

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

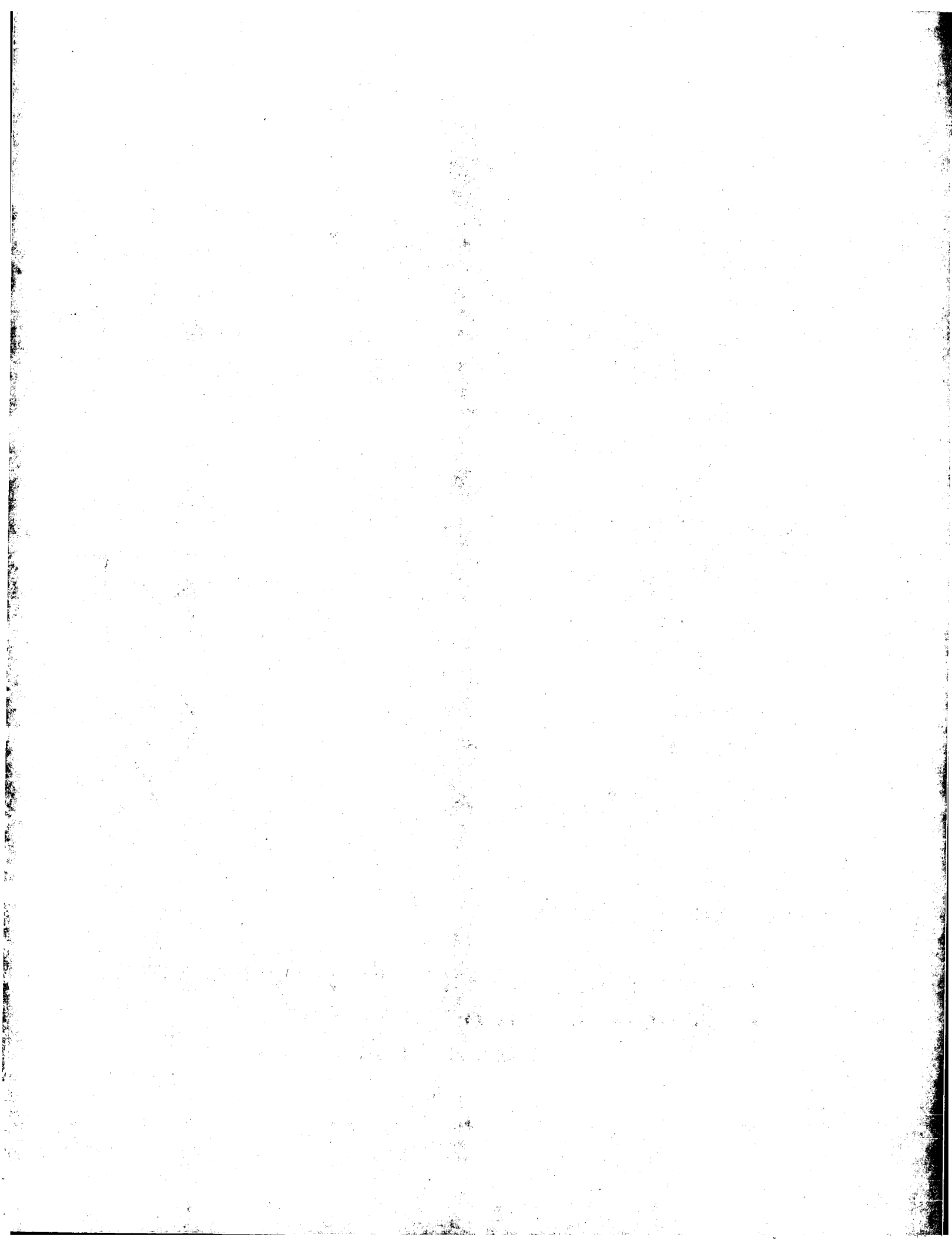
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

B 23 P 11/02

F 16 L 13/00

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 49 057 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 49 057

⑫

Aktenzeichen:

P 28 49 057.5-14

⑬

Anmeldetag:

11. 11. 78

⑭

Offenlegungstag:

14. 5. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑮

Bezeichnung:

Verfahren zum Verbinden zweier Rohrenden aus Metall

⑰

Anmelder:

Vahlbrauk, Karl Heinz, 3353 Bad Gandersheim

⑱

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 28 49 057 A 1

DIPL.-ING. HORST RÖSE

DIPL.-ING. PETER KOSEL

PATENTANWÄLTE

3353 Bad Gandersheim, 13. 07.
Postfach 129
Hohenhöfen 5
Telefon: (05382) 2842
Telegramm-Adresse: Siedpatent Badgandersheim

Unsere Akten-Nr. 2149/183

-1-

1 Karl Heinz Vahlbrauk
Gesuch vom 10. Nov. 1978

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden zweier Rohrenden aus
5 Metall, bei dem die Rohrenden beidseitig in eine Verbindungshülse eingeschoben und durch Verringerung des Durchmessers der Verbindungshülse in ihr befestigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindungshülse, deren
10 Innendurchmesser geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der zu verbindenden Rohrenden ist, durch Erwärmung auf einen Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser der Rohrenden aufgeweitet wird, daß danach die Rohrenden in die Verbindungshülse eingeschoben werden und daß durch anschließende Abkühlung die Verbindungshülse auf die ein-
15 geschobenen Rohrenden unter Erzeugung einer Ringspannung aufgeschrumpft wird, wobei die durch die Durchmesserdifferenzen zwischen Rohrenden und Verbindungshülse und die Ringspannung hervorgerufenen Verformungen innerhalb des elastischen Bereichs des Rohrwerkstoffs gehalten werden.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Außenwandung der Rohrenden im Verbindungsbereich vor dem Einschieben in die Verbindungshülse ringförmige Ausnehmungen eingebracht und in diese Ausnehmungen Ringe aus schmelzbarem Werkstoff eingelegt wer-

030020/0447

Rö/W

1 den, die beim oder nach dem Einschieben der Rohrenden in die erwärmte Verbindungshülse schmelzen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungshülse durch elektromagnetische Induktion erwärmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungshülse mit Hilfe einer Widerstandswärmezange erwärmt wird.

5. Vorrichtung zur Verbindung zweier Rohrenden aus Metall mit einer Verbindungshülse aus Metall, in die die Rohrenden beidseitig eingeschoben sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 hergestellt ist.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Horst Röse
Dipl.-Ing. Peter Kosel

DIPL.-ING. HORST RÖSE

DIPL.-ING. PETER KOSEL

PATENTANWÄLTE

3353 Bad Gandersheim, 10. Nov. 1978
Postfach 129
Hohenhöfen 5
Telefon: (05382) 2842
Telegramm-Adresse: Siedpatent Badgandersheim

Unsere Akten-Nr. 2149/1A 3

1 Karl Heinz Vahlbrauk
Gesuch vom 10. Nov. 1978

Karl Heinz Vahlbrauk
Kriegerweg 1
3353 Bad Gandersheim

5

Verfahren zum Verbinden zweier Rohrenden aus
Metall

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verbinden zweier Rohrenden aus Metall, bei dem die Rohrenden 10 beidseitig in eine Verbindungshülse eingeschoben und durch Verringerung des Durchmessers der Verbindungshülse in ihr befestigt werden.

In der modernen Installationstechnik sind für Rohrverbindungen insbesondere zwei Grundziele gesteckt: Einer- 15 seits soll die hergestellte Verbindung besonders einfach und mit wenigen Teilen hergestellt werden können, insbesondere in der Vorfertigung oder auf der Baustelle, zum anderen sind die ständig steigenden Anforderungen an die Beständigkeit, Dichtigkeit und Druckfestigkeit zu erfüllen.

20 Es ist bei Installationsrohrleitungen und kommunalen Versorgungsleitungen üblich, die Verbindungen zu schweißen, zu löten oder zu verschrauben. Verleger verarbeiten sogenannte Handelsrohre z.B. durch Autogen- oder Schutzgas-schweißungen zu Heizungsrohrleitungen. Trinkwasserleitun-

Rö/St

030020/0447

~~2~~ - 4 -

1 gen aus feuerverzinkten Stahlrohren müssen bisher mit
teuren Gewindefittings unter sehr hohem Zeitaufwand ver-
legt werden. Schließlich ist eine wirklich praktikable
industrielle Vorfertigung bisher daran gescheitert, daß
5 keine zumindest zum Teil automatisierungsfähige Ferti-
gungsmethoden zur Verfügung standen.

Es ist ein Verfahren der eingangs angegebenen Art
bekannt, bei dem unter Verwendung von Hydraulikwerkzeugen
die Verbindungshülse unter radialer Verformung sowohl der
10 Verbindungshülse als auch der Rohrenden auf den Rohrenden
verpreßt werden. Diese bekannte Verfahrensweise hat je-
doch den Nachteil, daß die Verpressung nur in einem ge-
ringen Bereich der Verbindung erfolgt und zwischen den
Rohrenden und der Verbindungshülse Ringspalte im übrigen
15 Verbindungsbereich verbleiben, die einerseits die Spalt-
korrosion begünstigen und andererseits eine nachträg-
liche Feuerverzinkung mit Säure- bzw. Laugenvorbehand-
lung unmöglich machen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver-
20 fahren der eingangs angegebenen Art zu schaffen, das
einerseits mit einem Minimum an Bauteilen auskommt und
selbst einfach ausgeführt werden kann und das anderer-
seits zu einer Rohrverbindung führt, die im gesamten
Verbindungsbereich ohne eine bleibende Verformung der
25 Rohrenden zu einer vollständigen Dichtheit führt, so daß
eine Spaltkorrosion praktisch ausgeschlossen ist, und
nachträglich ohne jede Beeinträchtigung der Verbindung
feuerverzinkt oder kunststoffbeschichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch ge-
30 löst, daß eine Verbindungshülse, deren Innendurchmesser
geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der zu ver-
bindenden Rohrenden ist, durch Erwärmung auf einen Innen-
durchmesser größer als der Außendurchmesser der Rohrenden
aufgeweitet wird, daß danach die Rohrenden in die Ver-
35 bindungshülse eingeschoben werden und daß durch an-
schließende Abkühlung die Verbindungshülse auf die ein-

030020/0447

-3-5-

1 geschobenen Rohrenden unter Erzeugung einer Ringspannung
aufgeschrumpft wird, wobei die durch die Durchmesser-
differenzen zwischen Rohrenden und Verbindungshülse und
die Ringspannung hervorgerufenen Verformungen innerhalb
5 des elastischen Bereichs des Rohrwerkstoffs gehalten wer-
den. Es weist also die Verbindungshülse im normalen oder
kalten Zustand ein Untermaß auf, das durch Erwärmung auf
ein ausreichendes Übermaß gebracht wird. In diesem Zu-
stand werden die Rohrenden eingeschoben. Beim Abkühlen
10 schrumpft die Verbindungshülse auf der gesamten Länge
des Einsteckbereichs auf, wobei die Rohrenden nur in
einem solchen Maß verformt werden, daß ihr elastischer
Bereich nicht überschritten wird. Somit werden für die
Herstellung der Verbindung nach der Erfindung keinerlei
15 zusätzliche Bauteile benötigt. Es genügt ein einfacher
Erwärmungsvorgang für die Verbindungshülse und ein ein-
facher Einschubvorgang für die Rohrenden, nach deren
Durchführung der Abkühlvorgang zur gewünschten sicheren
Verbindung führt. Der gesamte Verbindungsbereich ist
20 bereits durch diese Verfahrensweise sicher verschlossen,
so daß einerseits die so nachteilige Spaltkorrosion ver-
hindert wird und andererseits eine nachträgliche Feuer-
verzinkung mit Säure- bzw. Laugenvorbehandlung oder auch
eine Kunststoffbeschichtung ausgeführt werden können. Es
25 hat sich ferner der sehr wesentliche Vorteil gezeigt,
daß die mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellte
Rohrverbindung nachträglich auf einfache Weise wieder
gelöst werden kann. Dazu wird die Verbindungshülse, zweck-
mäßig schockartig durch Elektrowärme, wieder erwärmt, bis
30 die bei diesem Erwärmungsvorgang nicht miterwärmten Rohr-
enden schnell herausgezogen werden können.

Falls in manchen Anwendungsfällen ein zusätzliches
Verschließen und Haften im ursprünglichen Verbindungs-
spalt gewünscht wird, ggf. insbesondere im Bereich der
35 einander zugewandten Rohrendenabschnitte, so ist es
zweckmäßig, wenn in weiterer Ausbildung der Erfindung

030020/0447

- 6 -

- 1 in die Außenwandung der Rohrenden im Verbindungsbereich
vor dem Einschieben in die Verbindungshülse ringförmige
Ausnehmungen eingebracht und in diese Ausnehmungen Ringe
aus schmelzbarem Werkstoff eingelegt werden, die beim
5 Einschieben der Rohrenden in die erwärmte Verbindungs-
hülse schmelzen. Insbesondere können mit Flußmittel ver-
setzte Schmelzringe verwendet werden.

Die Verbindungshülse kann vorteilhaft durch elektro-
magnetische Induktion erwärmt werden, z.B. durch In-
10 duktionsspulen, oder es kann die Erwärmung der Verbin-
dungshülse mithilfe einer Widerstandswärmezange durchge-
führt werden. Die elektromagnetische Induktionserwärmung
wird zweckmäßig auf induktiv arbeitenden Glühanlagen
durchgeführt, deren Aufnahmewerkzeug die Verbindungshülse
15 aufnimmt.

Die für die Durchführung des Verfahrens nach der
Erfindung erforderlichen Abstimmungen der Durchmesser
der Rohrenden und der Verbindungshülse werden nach den
jeweiligen Anwendungsparametern und insbesondere nach den
20 Werkstoffeigenschaften von Rohrenden und Verbindungshülse,
deren Oberflächenbeschaffenheit sowie nach der jeweils
gewünschten Dichtheit oder Festigkeit, insbesondere Druck-
festigkeit, gewählt, wobei etwaige Toleranzfelder zu be-
rücksichtigen sind.

25 Das Verfahren nach der Erfindung wird anhand eines
Ausführungsbeispiels erläutert, das auch in der Zeichnung
dargestellt ist, die einen Längsschnitt durch eine mit
dem Verfahren nach der Erfindung hergestellte Rohrver-
bindung zeigt.

30 Zu verbinden sind die beiden Rohrenden 1 und 2 aus
Metall, in die gemäß der Zeichnung die Rohrenden 1 und 2
eingeschoben sind.

Die Verbindungshülse 3 ist mit einem Innendurchmesser
versehen, der geringfügig kleiner als der Außendurchmesser
35 der zu verbindenden Rohrenden 1 und 2 ist. Um die Rohr-

030020/0447

-5- 7-

1 enden 1 und 2 in die Verbindungshülse einschieben zu
können, wird die Verbindungshülse 3 durch Erwärmung auf
einen Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser
der Rohrenden 1 und 2 aufgeweitet. Danach werden die Rohr-
5 enden in die Verbindungshülse eingeschoben in die in der
Zeichnung dargestellte Lage. Durch Abkühlen der so zu-
sammengesetzten Verbindung wird die Verbindungshülse 3
auf die Rohrenden 1 und 2 unter Erzeugung einer Ring-
spannung aufgeschrumpft. Dabei werden die durch die
10 Differenzen in den hier betrachteten Durchmessern der
Rohrenden 1 und 2 einerseits und der Verbindungshülse
3 andererseits und durch die Ringspannung hervorgeru-
fenen Verformungen, die in der Zeichnung zur Ver-
deutlichung übertrieben dargestellt sind, innerhalb
15 des elastischen Bereichs des Werkstoffs der Rohrenden
1 und 2 gehalten.

Es wird folgendes Bemessungsbeispiel gegeben: Bei
einer Verbindung von gezogenen Stahlrohren mit den Rohr-
enden 1 und 2 mit einer Rauhtiefe von $6\mu\text{m}$, mit einem
20 Außendurchmesser von 28 mm, einer Wanddicke von 1 mm und
einem Toleranzfeld von 0 bis + $40\mu\text{m}$ mithilfe einer Ver-
bindungshülse aus Stahl mit einem Innendurchmesser von
ca. 30 mm, einer Wanddicke von 1 mm und einem Toleranz-
feld von 0 bis - $40\mu\text{m}$ ist ein Untermaß des Innendurch-
25 messers der Verbindungshülse von ungefähr 0,133 mm an-
zuwenden, um eine ausreichende Verpressung für einen
gewünschten Prüfdruck von 35 bar zu erreichen. Das ent-
spricht einer Dehnung unter Restspannung von ca. 0,5 %,
die für alle Stähle zulässig ist. Wird für das Ein-
30 schieben der Rohrenden eine Fuge von ungefähr 0,05 mm
gewünscht, dann wird die Verbindungshülse um ungefähr
800°C erwärmt.

Es ist ferner gefunden worden, daß unter Verwendung
von Präzisionsstahlrohren mit Außendurchmesserübermaß
35 unterhalb d r durch Erwärmen der Verbindungshülse bis

030020/0447

- 8 -

- 1 vorzugsweise etwa 600 C erreichbaren Durchmessererhöhungen eine gas-, wasser- und druckfeste Verbindung hergestellt werden konnte. Die so hergestellte Verbindung konnte durch Wiedererwärmung der Verbindungshülse mit-
- 5 hilfe eines Elektrowärmeschocks auf die Verbindungshülse und durch schnelles Ausziehen der noch nicht erwärmten Rohrenden wieder gelöst werden.

- Die mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellte fertige Rohrverbindung kann einwandfrei feuer-
- 10 verzinkt oder kunststoffbeschichtet werden.

- Wenn sich dies als zweckmäßig erweist, kann die Verbindungshülse auch mit einer Einschubbegrenzung für die Rohrenden versehen werden, z.B. in Form von nach innen gerichteten Ringvorsprüngen in Gestalt eines Bundes, von auf dem Umfang verteilten Nocken oder auch
- 15 einer nach innen gedrückten Sicke.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Horst Röse
Dipl.-Ing. Peter Kosel

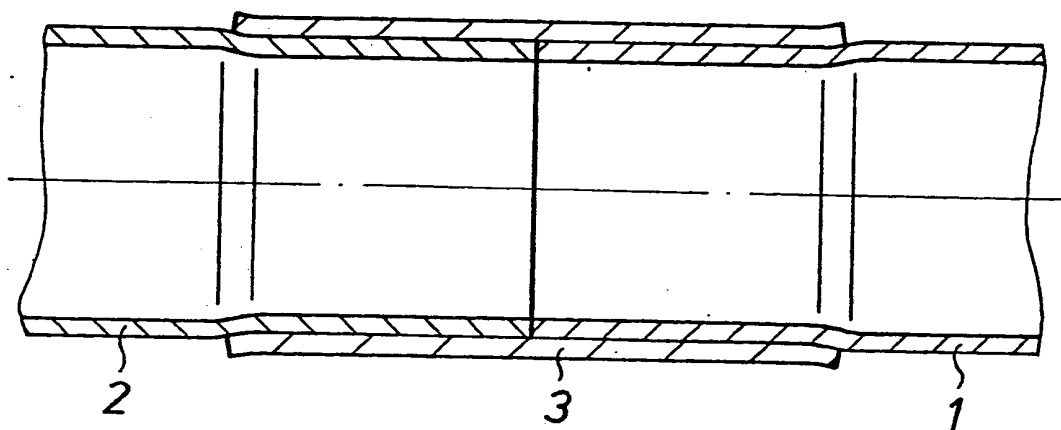
030020/0447

2849057

-9.

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenl gungstag:

28 49 057
B 23 P 11/02
11. Nov mber 1978
14. Mai 1980



030020/0447

Karl Heinz Vahlbrauk
Patentgesuch vom 10. November 1978